



UNIVERSITÀ DI PISA  
FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA  
DELLE TELECOMUNICAZIONI

**Tesi di Laurea**

Studio delle antenne delle Stazioni Radio Base dei sistemi di  
comunicazione UMTS e GSM

Relatori:

Prof. Agostino Monorchio

Prof. Giuliano Manara

Candidato: Adele Guarnaccia

Anno Accademico 2002-2003

## ***PREFAZIONE***

Lo scopo di questo lavoro di tesi è quello di stimare il campo elettromagnetico irradiato dai sistemi di telecomunicazione di seconda e terza generazione. La prima parte è dedicata ad una descrizione del sistema UMTS con particolare riferimento all'architettura di rete, alle nuove bande di frequenza e ai servizi innovativi offerti all'utente. Si è cercato di evidenziare i vantaggi derivanti dall' utilizzo della tecnica ad accesso a multiplazione di codice e dell'interfaccia con doppia modalità (FDD/TDD). Il passo successivo è stato, dopo aver esposto le caratteristiche del sistema GSM, quello di illustrare i passi tecnologici che hanno portato ai sistemi di terza generazione. A questo proposito si è discusso il protocollo GPRS, il quale ha migliorato la gestione del traffico dati, ha permesso l'accesso alle informazioni della rete, anche alle persone in movimento, con una maggior velocità di trasmissione dati. L'ultima parte della tesi è stata dedicata allo studio di apparati radianti dei sistemi di comunicazione GSM e UMTS. In particolare, dopo aver descritto le antenne comunemente utilizzate dai suddetti sistemi, sono stati individuati i parametri necessari ad una stima del livello di campo elettromagnetico emesso dalle Stazioni Radio Base. Nella tesi, vengono, infine presentati, alcuni risultati relativi ai sistemi GSM e UMTS ottenuti mediante un codice di simulazione.

## ***ABSTRACT***

The aim of this dissertation is the evaluation of the electromagnetic field radiated by second and third generation communication systems.

In the first part of this project, a description of the UMTS system is reported with particular attention to the network architecture, the new operational frequency bands and the user's services. The main advantages in using the Code Division Multiple Access (CDMA) technology and the double mode interface (FDD/TDD) have been highlighted.

At a second stage, the GSM system has been analysed, to the aim of a better comprehension of the transition from this system to the UMTS. Starting from this analysis, the GPRS protocol has been studied, with particular reference to the technological concepts which led to an improvement in the data transfer management, resulting in a faster data transmission, even to mobile users.

In the final part, the two systems, UMTS and GSM, have been compared focusing on radiation systems of base radio stations: after a description of the antennas commonly used by the two systems, the most important parameters for an estimation of the radiated electromagnetic field level have been identified.

Some results have been presented, that have been obtained through a simulation code, in order to compare the overall radiated field by the two systems.

*Ai miei genitori*